

Approcci deterministici per la stima del moto del suolo: vantaggi e limiti

F. Pacor (1), G. Cultrera (2), A. Emolo (3), F. Franceschina (1), A. Herrero (2) e GdL-Task1*

(1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Milano-Pavia

(2) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma

(3) Dipartimento di Scienze Fisiche, Università degli Studi "Federico II", Napoli.

*GdL-Task1 G. Ameri, G. Zonno (INGV-MI-PV); A. Cirella, E. Spagnuolo, E. Tinti (INGV-Roma); V. Convertito(INGV-Na)

Nel Progetto DPC-INGV S3 "Scenari di scuotimento in aree di interesse prioritario e/o strategico", le stime del moto del suolo sono state ottenute attraverso l'applicazione di diverse tecniche di simulazione di sismogrammi sintetici. Le esperienze maturate nel corso del progetto hanno condotto alla stesura di linee guida per il calcolo degli scenari di scuotimento al bedrock attraverso approcci deterministici. In questo ambito è stata introdotta una classificazione degli scenari deterministici secondo tre diversi livelli di complessità (Tab. 1). Gli scenari ottenuti mediante modelli empirici predittivi (MEP) vengono considerati come scenari di livello 0, mentre quelli realizzati con metodologie di simulazione approssimate e con metodologie di simulazione a larga banda per la faglia estesa, sono considerati come scenari di livello 1 e di livello 2, rispettivamente.

Tab. 1 Classificazione dei livelli di complessità degli scenari al bedrock adottata nel Progetto S3

Livello	Tecniche	Grandezze stimate	Variabilità associata
0	Modelli empirici predittivi del moto del suolo (MEP, già chiamate relazioni di attenuazione)	Valori di picco (PGA, PGV, PGD) Ordinate spettrali in intervalli di frequenza prefissati Altri parametri del moto (intensità di Arias, Intensità di Housner,...) Intensità macrosismica	Deviazione standard dei modelli empirici predittivi
1	Tecniche approssimate di simulazione	Serie temporali "approssimate" (ovvero calcolate su sorgente puntiforme o estesa, per campo vicino e lontano, solo per fasi dirette, con limiti in alta o bassa frequenza,...)	Analisi statistica relativa alla distribuzione dei parametri derivati da famiglie di sismogrammi sintetici simulati.
2	Tecniche di simulazione a larga banda a faglia estesa	Sismogrammi sintetici larga banda contenenti l'intero campo d'onda.	Analisi statistica relativa alla distribuzione dei parametri derivati da famiglie di sismogrammi sintetici simulati.

Il confronto fra dati osservati e scenari a diverso livello di dettaglio ha permesso di valutare nelle aree di validazione l'accuratezza della predizione al crescere della complessità dei modelli. Viceversa, nelle aree di predizione lo scenario di livello 0 è stato utilizzato come indicatore dell'andamento medio rispetto al quale valutare la variabilità del moto atteso stimabile dai modelli più complessi.

Parte integrante delle linee guida è la valutazione della variabilità spaziale del moto *intra-event* e *inter-event* in funzione dei diversi parametri descriventi la sorgente sismica (velocità di rottura, distribuzione di slip, punto di enucleazione, funzione sorgente). I valori di tali parametri dipendono generalmente dal grado di conoscenza dei modelli fisici che controllano il processo di rottura.

I risultati dello studio parametrico, insieme alle esperienze svolte nelle 4 aree investigate hanno permesso di evidenziare alcuni aspetti metodologici, utili per la realizzazione di scenari predittivi e per la successiva gestione dei risultati.

In particolare, al fine di ottenere stime del moto affidabili e utilizzabili nelle successive applicazioni, con impegni di tempo e di calcolo dimensionati al problema in esame, è stata evidenziata la necessità di:

Prima di generare gli scenari

1. Stabilire i parametri del moto del suolo da predire, anche in funzione delle successive applicazioni.
2. Stabilire il grado di variabilità dei parametri da introdurre nei modelli di sorgente, anche in funzione delle conoscenze disponibili e del livello di pericolosità da stimare.
3. Calibrare i modelli utilizzando registrazioni di terremoti avvenuti.

Dopo aver prodotto gli scenari

4. Stabilire i criteri per la selezione degli scenari, da utilizzare nelle successive applicazioni.
5. Confrontare i risultati degli scenari a vari livelli di complessità